

(54) MANUFACTURE OF BASE MATERIAL FOR OPTICAL FIBER

(11) 59-174536 (A) (43) 3.10.1984 (19) JP

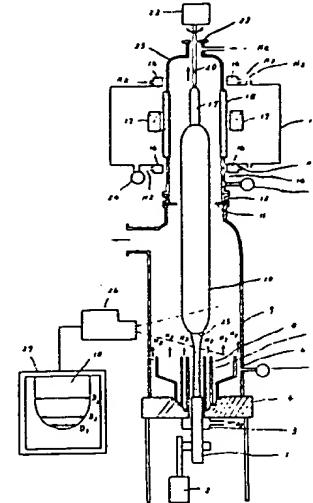
(21) Appl. No. 58-48575 (22) 23.3.1983

(71) HITACHI DENSEN K.K. (72) HIROAKI OKANO(1)

(51) Int. Cl³. C03B37/00, C03B20/00//G02B5/14

PURPOSE: To manufacture efficiently a base material for an optical fiber having a clad layer by a VAD method by using a quadruply tubed burner.

CONSTITUTION: A gaseous mixture consisting of $SiCl_4$, $GeCl_4$, Ar and H_2 is fed to the central part of an uprighted quadruply tubed burner 1, and a gaseous mixture consisting of $SiCl_4$, Ar and H_2 is fed to the 1st layer at the outside of the central part. Ar is fed to the 2nd layer at the outside of the 1st layer, and O_2 is fed to the outermost 3rd layer. The gases are burned, and the resulting flame 25 is stabilized by feeding N_2 from glass pipes 6, 7, 8 placed around the burner 1. The flame 25 is blown on a quartz rod target 20 to deposit fine oxide particles formed by hydrolysis on the target 20, and a porous base material 10 is grown. The base material 10 is vitrified by heating to obtain the desired base material for an optical fiber having a clad layer.



(54) MANUFACTURE OF BASE MATERIAL FOR OPTICAL FIBER

(11) 59-174537 (A) (43) 3.10.1984 (19) JP

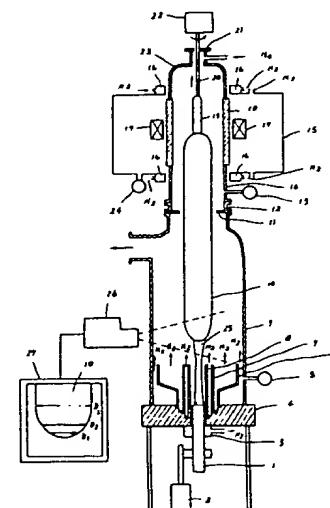
(21) Appl. No. 58-48576 (22) 23.3.1983

(71) HITACHI DENSEN K.K. (72) HIROAKI OKANO(1)

(51) Int. Cl³. C03B37/00, C03B20/00//G02B5/14

PURPOSE: To manufacture efficiently a base material for an optical fiber having a clad by the VAD method by using a triply tubed burner and shifting the center of the burner from the center of a quartz rod target by a specified distance.

CONSTITUTION: A triply tubed burner 1 is uprighted, and the center of the burner 1 is shifted by 1~4mm from the center of the bottom of an uprighted quartz rod target 20 on which oxide particles are deposited by blowing a flame 25 from the burner 1. A gaseous mixture consisting of $SiCl_4$, $GeCl_4$, Ar and H_2 is fed to the central tube of the burner 1, Ar is fed to the outer tube, and O_2 is fed to the outermost tube. The gases are burned, and the resulting flame 25 is blown on the target 20 to deposit oxide particles. A porous base material 10 is formed by the deposition and it is vitrified by heating to obtain a base material for an optical fiber having a clad part.



(54) MANUFACTURE OF BASE MATERIAL FOR OPTICAL FIBER

(11) 59-174538 (A) (43) 3.10.1984 (19) JP

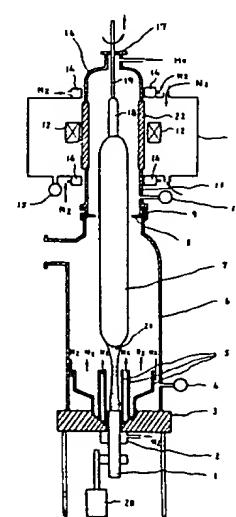
(21) Appl. No. 58-49552 (22) 24.3.1983

(71) HITACHI DENSEN K.K. (72) TSUTOMU YABUKI(1)

(51) Int. Cl³. C03B37/00, C03B20/00//G02B5/14

PURPOSE: To obtain a base material for an optical fiber having a low OH group concn. and causing a small loss by manufacturing porous base material of low bulk density by the VAD method, presintering the base material at a temp. at which it is not converted into transparent glass in an inert gas, and converting the presintered body into transparent glass by finish sintering.

CONSTITUTION: Starting materials and fuels such as $SiCl_4$, $GeCl_4$, $POCl_3$, Ar, H_2 and O_2 are fed to an uprighted burner 1 and burned, and fine oxide particles formed by hydrolysis are deposited on the tip of a quartz rod target 19 above the burner 1 to grow a porous base material 7 of 0.2g/cc bulk density. The base material 7 is presintered at 1,000~1,250°C at which it is not converted into transparent glass in an inert gas such as He in a carbon core tube 22. The presintered body is converted into transparent glass by finish sintering at a temp. above the presintering temp. in an inert gas to obtain the desired base material for an optical fiber.



(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **59174537 A**

(43) Date of publication of application: **03 . 10 . 84**

(51) Int. Cl

C03B 37/00

C03B 20/00

// G02B 5/14

(21) Application number: **58048576**

(71) Applicant: **HITACHI CABLE LTD**

(22) Date of filing: **23 . 03 . 83**

(72) Inventor: **OKANO HIROAKI**
TOKUNAGA TOSHIHIDE

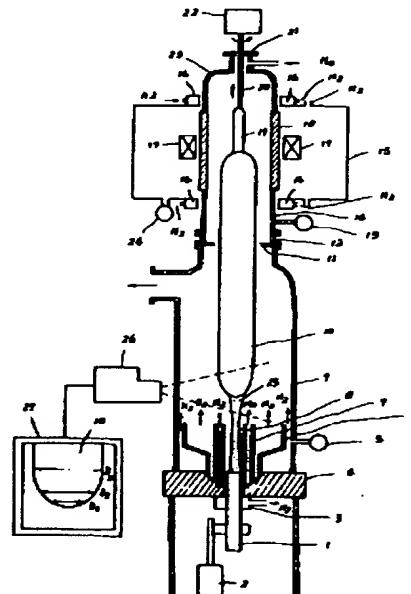
**(54) MANUFACTURE OF BASE MATERIAL FOR
OPTICAL FIBER**

(57) Abstract:

PURPOSE: To manufacture efficiently a base material for an optical fiber having a clad by the VAD method by using a triply tubed burner and shifting the center of the burner from the center of a quartz rod target by a specified distance.

CONSTITUTION: A triply tubed burner 1 is uprighted, and the center of the burner 1 is shifted by 1W4mm from the center of the bottom of an uprighted quartz rod target 20 on which oxide particles are deposited by blowing a flame 25 from the burner 1. A gaseous mixture consisting of SiCl_4 , GeCl_4 , Ar and H_2 is fed to the central tube of the burner 1, Ar is fed to the outer tube, and O_2 is fed to the outermost tube. The gases are burned, and the resulting flame 25 is blown on the target 20 to deposit oxide particles. A porous base material 10 is formed by the deposition and it is vitrified by heating to obtain a base material for an optical fiber having a clad part.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio





② 公開特許公報 (A)

昭59—174537

⑤Int. Cl.³
C 03 B 37/00
20/00
// G 02 B 5/14

識別記号
C 03 B 37/00
20/00
// G 02 B 5/14

府内整理番号
6602—4G
7344—4G
L 7370—2H

④公開 昭和59年(1984)10月3日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑤光ファイバ母材の製造方法

⑦発明者 德永利秀

②特 願 昭58—48576

日立市日高町5丁目1番地日立
電線株式会社電線研究所内

②出 願 昭58(1983)3月23日

⑦出願人 日立電線株式会社

⑦発明者 岡野広明

東京都千代田区丸の内2丁目1
番2号日立市日高町5丁目1番地日立
電線株式会社電線研究所内

⑦代理人 弁理士 佐藤不二雄

明細書

1. 発明の名称

光ファイバ母材の製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 垂直に立てた3重管バーナの中心管より
SiCl₄, GeCl₄, Ar及びH₂の混合ガスを、この
中心管の外側よりArを、更にその外側の管より
O₂を流出させて燃焼し、上記3重管バーナの
中心とその火炎を吹付けて上記混合ガスの酸化
物粒子を付着せしめるために垂直に立てた石英棒
ターダクトの下端中心との距離を1~4mmの
範囲に規制し、この多孔質母材を加熱ガラス化
してクラッド部を有するコアロッドを製造する
ことを特徴とする光ファイバ母材の製造方法。

3. 発明の詳細を説明

本発明は光ファイバ母材の製造方法に係り、特
にクラッド層付きの光ファイバ母材の製造方法に
関するものである。

従来の光ファイバ母材の製造方法は、バーナが
1本の場合はコアに相当する部分のみを製造し、

次工程でクラッドに相当するガラス管で被覆して
光ファイバ母材を2工程で製造するのが最も一般的
的な方法であつた。また、別法として別のバーナ
を用いてコアの周囲にクラッドを成長させ、その後
に焼結ガラス化して光ファイバ母材を製造して
いた。

しかるに上記の次工程でコアをガラス管で被覆
する方法は、ガラス管内壁とコア相当の光ファイ
バ母材の表面処理が必要となるし、コアの周囲に
別のバーナでクラッドを成長させる方法は、バ
ーナの本数が増加して装置が複雑となり、多孔質母
材形状の制御が困難になるという欠点をもつてい
た。

本発明は上記従来技術の欠点を解消し、高精度
で経済的な光ファイバ母材の製造方法を提供する
ことを目的とし、その特徴とするところは、垂直
に立てた3重管バーナの中心管よりSiCl₄, GeCl₄,
Ar及びH₂の混合ガスを、この中心管の外側より
Arを、更にその外側の管よりO₂を流出させて
燃焼し、3重管バーナの中心とその火炎を吹付け

て混合ガスの酸化物粒子を付着させるために垂直に立てた石英棒ターゲットの下端中心とのずれを1~4mmの範囲に規制し、この多孔質母材を加熱ガラス化してクラッド部を有するコアロッドを製造することにある。

第1図は本発明の一実施例である光ファイバ母材の製造装置の垂直断面図である。本方法は上方に向けて垂直に取り付けられたバーナ1の火炎中に混合ガスを送り込んで酸化物微粒子を生成し、この酸化物微粒子をバーナ1の上方の棒状石英ターゲット20の先端に吹き付け堆積させて多孔質母材10を生成させる。その後これを引上げ加熱してガラス化し、光ファイバ母材19を製造する。これに用いられる3重管バーナ1は中心管に $SiCl_4$ 、 $GeCl_4$ や $PoCl_3$ 、 Ar 及び H_2 を流し、その外側には順次に Ar 、 O_2 を流してクラッド層付の光ファイバ母材19を作る方法である。即ち、VAD法による製造方法を用いている。

11図によつて以下詳細に説明する。1は3重管のバーナ、2はバーナ1を保持する微動支持台、3

は N_2 ガス導入管、4はガス容器台、5は差圧計である。ガス容器台4の上には大きさの異なるガラス管6、7、8が設置され、排気孔付きガラス容器9内に収容されている。また、10は多孔質母材でバーナ1より垂直に立ち登る火炎25によつて下端に酸化物が付着させられる。11は仕切板、12はフランジ、13は差圧計、14はフランジ、15は焼結炉容器、16は N_2 ガスカーテン、17はカーボンヒーター、18はカーボン炉心管、19は光ファイバ母材である。20は光ファイバ母材19を支持する石英棒ターゲット、21はカーボンシート、22は回転引上げ装置、23はガラス容器、24は差圧計、25は多孔質母材10の下端に達する火炎、26はテレビジョンカメラ、27はテレビジョンディスプレイである。

上向きに固定されたバーナ1に原料ガスと燃料ガスが送り込み、火炎25中の加水分解反応によつて酸化物微粒子を生成して石英棒ターゲット20の先端に堆積する。バーナ1の火炎25の周辺に配置されたガラス管6、7、8から吹き出

にかかるように制御する。このようにして外径6.0mm、長さ300mm、かさ密度0.28/ccの多孔質母材7を得る。

次に、この多孔質母材7を焼結ガラス化して光ファイバ母材とするのであるが、この場合、本発明においては、多孔質母材7に残存しているOH基を除去するため、下記のようにした。すなわち、第2図(a)に示すように、まず、多孔質母材7をカーボン炉心管22の中に入れ、ガラス管16内にHeガスを20L/minの流量で流入し、ガラス管16内の内圧が外部よりも0.2~1mmHgO高くなる状態とし、カーボンヒーター12で多孔質母材7が透明ガラス化しない1250℃に加熱し、多孔質母材7を3mm/minの速度で図示しない回転引上げ装置によつて引き上げる。このとき、カーボンヒーター12の部分を通過した多孔質母材7は予偏焼結体23となる。多孔質母材7の全長が予偏焼結体23になつたら、直ちに温度を透明ガラス化する1450℃に上げ、第2図(b)に示すように、予偏焼結体23を1~2mm/minの速度で引き下げ、カーボンヒーター12の部

第2図は第1図の装置で得られた光ファイバ母材の屈折率分布を示す線図で、横軸は光ファイバ母材19の断面寸法であり、縦軸は屈折率nである。光ファイバ母材19の直經を1とするとその0.6の範囲はコア部に相当し、屈折率差△nは1%であつた。

第3図は第1図の装置のバーナ位置とコア径/クラッド外径との関係を示す線図である。バーナ1の中心位置を石英棒ターゲット20の中心より1~4mmの範囲でずらすことによつて、コア径/クラッド外径の値は0.20~0.80まで変化した。

このような光ファイバ母材(プレフォーム)18を加熱延伸してファイバ化すると、その伝送損失は0.85μmの波長光で25dB/km、1.3μmの波長光で0.5dB/km、伝送帯域は800MHz以上の中波長光が得られた。なお、バーナ1の中心と石英棒ターゲット20の中心ずれが1mm以下では、ストートが偏心して正常な光ファイバ母材19を作ることができなかつた。また、中心ずれが4mm以上の場合はクラッド部が殆んど形成されないようになる。

したがつて、バーナ1の位置は第3図の範囲に制限されることになる。この光ファイバ母材1-9にはOH基が含まれないので、伝送損失は上記の如く減少している。

本実施例の光ファイバ母材の製造方法は、バーナを3重管として中心部にSiC₆₄, GeC₆₄, Ar, H₂を流し、第1外層にArを、第2外層にO₂を所定量流して燃焼させ、このバーナ位置を石英棒ターゲットの中心位置より1-4mmの範囲でずらすことによりクラッド付光ファイバの母材が能率的に製造され、OH基を含んでいないので光伝送特性の優れた光ファイバ母材が得られるという効果をもつている。

本発明の光ファイバ母材の製造方法は、光伝送特性の優れた光ファイバ母材を能率良く製造できるという効果が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例である光ファイバ母材の製造装置の垂直断面図、第2図は第1図の装置で得られた光ファイバ母材の屈折率分布を示す

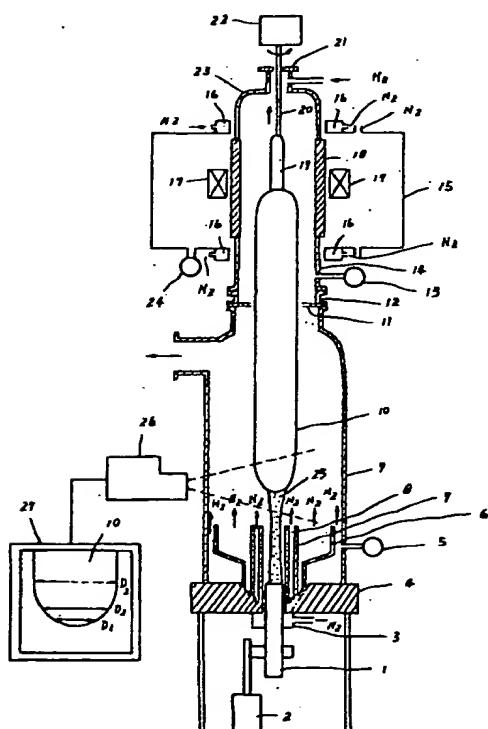
線図、第3図は第1図の装置のバーナ位置とコア径/クラッド外径との関係を示す線図である。

1…バーナ、2…駆動支持台、3…N₂ガス導入管、4…ガス導入台、5, 13, 24…差圧計、6-8…ガラス管、9, 23…ガラス容器、10…多孔質母材、11…仕切板、12, 14…フランジ、15…焼結炉容器、16…ガスカーテン、17…カーボンヒータ、18…カーボン炉心管、19…光ファイバ母材(プリフォーム)、20…石英棒ターゲット、21…カーボンシート、22…回転引上げ装置、25…火炎。

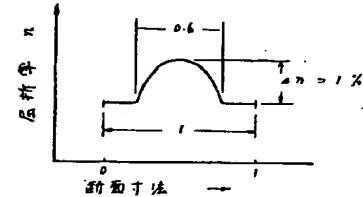
代理人弁理士 佐藤 不二雄



第1図



第2図



第3図

